

혈역학적으로 불안정한 골반 골절에서 진공 폐쇄 드레싱을 병용한 후복막 거즈 충전법 치료

가톨릭대학교 의정부성모병원 외상외과

김성집, 김지훈

- Abstract -

Retroperitoneal Gauze Packing with Vacuum-Associated Closure for Pelvic Fracture with Hemodynamic Instability

Sung Jeep Kim, M.D., Ji Hoon T. Kim, M.D.

*Department of Trauma Surgery, Uijeongbu St. Mary's Hospital,
Catholic Medical University of Korea, Uijeonbu, Korea*

Pelvic bone fracture with hemodynamic instability is fatal and the mortality rate can range up to 40%. Despite the big advances in the treatment of massive bleeding and hemorrhagic shock, the mortality associated with hemodynamically unstable pelvic bone fractures remains high. The gold standard of treatment for pelvic bone fracture with hemodynamic instability has not yet been determined and is an issue of main discussion among many doctors. Retroperitoneal packing is not yet wide spread in Korea, but is a good modality for managing of massive bleeding from pelvic bone fractures when an angiography suite or an expert surgeon is not available. A vacuum-assisted closure (VAC) system can also be applied with retroperitoneal packing in the manner of damage control surgery and open abdomen surgery. We present the case of a 51-year-old male who had a pelvic bone fracture with massive bleeding. We performed retroperitoneal gauze packing with a VAC system for the first time. The postoperative vital signs of patient were immediately stable, the massive bleeding was easily and quickly controlled, and the amount of transfusion of blood components was reduced.

Key Words: Pelvis, Fracture, Retroperitoneal, Packing, Vacuum

I. 서 론

둔상 환자에서 약 3%에서 골반 골절이 발생하며, 이 중 혈역학적 불안정성을 동반한 골반 골절은 약 10%에서 발생한다.

(1,2) 골반 골절로 인한 대량 출혈이 사망의 주 원인이며 수상 후 수시간 이내에 발생한다. 전후방 압박 손상(open book type), 수직 손상(vertical shear), 그리고 측방 압박 손상(lateral compression) 골반 골절인 경우에 주로 발생

* Address for Correspondence : **Ji Hoon T. Kim, M.D.**

Department of Trauma, Uijeongbu St. Mary's Hospital,
Geumo-dong, Uijeongbu-si, Gyeonggi-do 480-717, Korea
Tel : 82-10-3383-8471, Fax : 82-31-820-3890, E-mail : surgeonkj@gmail.com

Submitted : December 24, 2013 **Revised** : April 12, 2014 **Accepted** : June 10, 2014

하며, 대부분 정맥 손상에 의한 저혈압성 출혈(low-pressure bleeding)이다.(3) 이런 골반 골절의 치료로서 개복을 통한 골반 내 거즈 충전법, 내장골동맥 결찰술, 혈관색전술, 및 외복막 거즈 충전법(retroperitoneal packing) 등이 추천되고 있으나 아직까지 명확한 치료 방법은 정해지지 않았으며 현재까지 논란이 되고 있다.

혈역학적으로 불안정한 골반 골절의 치료에서, 수술적 치료를 필요로 하는 복부장기 손상이 동반되지 않은 경우 혈관색전술 및 외복막 거즈 충전을 우선 고려할 수 있다. 하지만 시설 및 인력 문제로 모든 병원에서 혈관색전술이 가용하지 않으며 정맥 손상 및 골반뼈에서 출혈하는 경우와 같이 혈관색전술 시행에 제한이 있는 경우, 급성기 치료로서 쉽고 빠르게 효과적인 외복막 거즈 충전법이 유용할 것으로 생각된다. 하지만 아직까지 우리 나라에서는 널리 시행되지 않고 있는 방법이다. 또한 외복막 거즈 충전법은 거즈 충전만 시행하고 수술 상처 부위를 봉합하지 않는 손실 제어 수술(damage control surgery)로서 수술 후 상처 관리 및 정확한 배액량 측정에 제한이 있다. 또한 거즈 충전을 통한 양압이 제대로 이루어지지 않는 경우 대량의 출혈이 지속될 수 있다. 이에 저자들은 중증 복부 외상 환자의 손실제어수술에서 시행하는 진공 폐쇄 드레싱(vacuum-assisted closure, VAC)을 같이 사용하였다. 진공 폐쇄 드레싱은 수술 후 상처 관리 및 정확한 배액량 측정이 가능하며, 밀폐된 공간에서의 음압을 통한 이차적인 압박 압력의 장점이 있어 이를 이용한 성공적인 외복막 거즈 충전법을 소개하고자 한다.

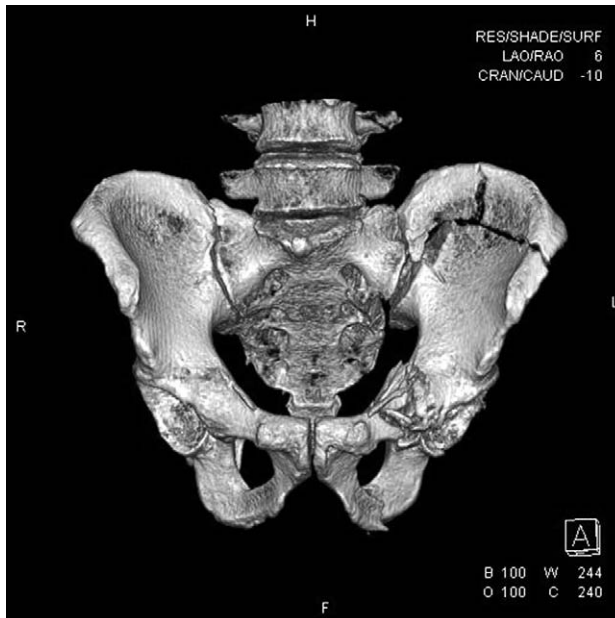


Fig. 1. Pelvis 3D CT show the comminuted fractures of left pelvic wing, anterior column of left acetabulum, superior and inferior pubic rami.

II. 증 례

51세 남자 환자가 내원 당일 발생한 오토바이 교통사고로 인한 출혈성 쇼크를 동반한 다발성외상으로 본원 응급실 통해 내원하였다. 내원 당시 의식은 명료하였으며, 혈압은 83/47 mmHg, 맥박은 127회/분, 호흡수는 24회/분, 체온은 36.7°C였다. 과거력 상 3년 전부터 고혈압으로 항고혈압 및 항혈소판 제제를 복용하고 있었다. 계통적 문진에서 흉통 및 경미한 호흡곤란 있었으며 하복부 및 골반에 통증 호소 하였다. 신체 검사 상 두부에 외상 소견은 없었으며 비정상적인 신경학적 소견은 관찰되지 않았다. 양측 폐음은 잘 들렸으나 좌측 5번째 늑골부위 압통 소견 보였으며 복부강직 및 팽만 소견은 없었다. 하복부 및 좌측 골반에 압통 소견 보였으며 우측 대퇴부의 심한 통증 및 불안정성이 관찰되었다. 초기 수액 요법으로 하트만 수액 2 L 급속 주입하였으며 그 후 혈압 안정화 되어 단순 방사선 촬영 및 컴퓨터 단층 촬영을 진행하였다. 흉부 단순 방사선 촬영 소견에서 폐기흉 및 흉강 내 액체저류 소견은 없었으며 골반 전후면 촬영(Pelvis AP view)에서 좌측 장골의 분쇄성 골절 소견 보였다. 외상초음파(Focused assessment with sonography for trauma)에서 우측 기흉 관찰 되었으며 복강 내에 비정상적인 액체저류 소견 관찰되지 않았다. 골반-복부 컴퓨터 단층 촬영에서 복강내 장기 손상 없었으며, 좌측 치골, 좌골, 장골, 비구(acetabulum) 및 천장관절(sacroiliac joint) 부위의 분쇄성 골반 골절 소견이 관찰되었고 그 주위로 다량의 혈종이 고여 있었으나 활동성 조영제 유출은 관찰되지 않았다(Fig. 1). 양측 폐의 기흉 및 혈흉 흉추 4번의 압박골절이 흉부 및 척추 컴퓨터 단층 촬영에서 각각 확인되었다. 초기 혈색소는 12.4 g/dl, 헤마토크릿은 35.3%, 혈소판 수치는 225,000/mm³이었고 프로트롬빈 타임은 60.4% (INR 1.26)로 지연되어 있었다. 간효소(AST/ALT) 수치는 65/76 mg/d, 크레아티닌은 1.65 mg/dl, 그리고 크레아티닌 포스포카이네즈(creatinine phosphokinase)은 871 U/L로 증가되어 있었다. 내원 1시



Fig. 2. Application of vacuum-assisted closure on the incision site.

간 후 환자 혈압이 63/40 mmHg로 저하되어 농축 적혈구 수혈 및 수액 요법 시행하면서 응급 수술을 시행하였다. 수술 방법으로 8 cm 길이의 낮은 중간선 피부 절개(low mid-line skin incision)를 시행 후 백선(linea alba)을 열고 복횡근근막(transversalis fascia) 아래를 박리하여 골반륜(pelvic ring), 폐쇄공(obturator foramen), 및 천장관절(sacroiliac joint) 부위까지 박리하였다. 박리 후 고여 있던 약 2리터 정도의 혈종을 제거 후 중간 크기의 거즈 10장을 충전하였으며 절개장은 봉합하지 않고 수술창에 진공 폐쇄 드레싱을 적용하고 벽 흡인기(wall suction)에 연결 후 100 mmHg의 압력으로 배액 시행하였다(Fig. 2). 골반 거즈 충전 수술 시간은 20분 소요되었으며 수술 직후부터 생체 활력 징후는 안정화 되었다. 수술 후 24시간 동안 약 400 cc 배액 되었으며 36시간 후에 재수술 시행하여 더 이상 출혈 소견 없는 것 확인하고 수술창 봉합하였다. 입원 기간 동안 수혈된 총 농축적혈구는 6단위, 신선냉동혈장은 8단위, 그리고 농축혈소판은 6단위였다. 환자는 수술 7일 후 정형외과로 전과되어 우측 대퇴골 골절 수술 시행 받았으며 수술 38일 후 영양 및 재활 위해 타 병원으로 전원 되었다.

III. 고 찰

골반 골절로 인한 대량 출혈은 중증외상환자의 사망에 중요한 원인으로 작용되어 왔으며 이에 대한 치료도 아직은 명확히 정립되지 못하고 있다. 혈액학적으로 불안정한 골반 골절의 대량 출혈은 치명적인 사망요인으로 작용할 수 있으며 다발성 장기부전의 주요 요인으로 작용하며 약 40%의 사망률을 보인다.(4) 따라서 혈액학적으로 불안정한 골반 골절의 조기 출혈 조절은 사망률을 낮추는데 매우 중요한 역할을 할 것이다. 하지만 이런 골반 골절에 대한 가장 적합한 치료 방법인지는 아직까지 많은 논란이 있다. 기본적인 치료 방법으로 적절한 수혈을 통한 혈압의 소생과 동반손상의 치료, 골절부위의 빠른 기계적인 안정화와 거즈를 통한 직접압박이나 혈관조영술을 이용한 지혈 등이 거론되어 왔다.(5) 최근에 발표된 많은 연구들에서 혈관조영술을 이용한 색전술의 좋은 결과들을 보고하고 있다. Velmahos 등(6)은 골반 컴퓨터 촬영상 골반내 조영제의 혈관유출이 증명된 57명의 환자 중 93%가 동맥색전술로 출혈을 조절하였다고 보고하였다. 또한 재출혈로 인해 재색전술을 시행한 80명의 환자를 대상으로도 98%의 골반 내 출혈을 조절하였다. 이처럼 색전술을 통한 치료방법은 이미 그 효과를 여러 연구들에 의해 증명되었다. 그러나 위와 같이 동맥색전술이 좋은 결과를 내고 있지만 Huittinen과 Slatis(7)가 골반골절로 사망한 환자의 연구에서 사망환자의 단 15%만이 동맥손상이 발견되었다고 보고하였다. 이와 같이 주요 골반골절의 약 85%가 동맥이 아닌 정맥 손상으로 출혈 하고 있으며 이는 혈관조영술을 이용한

동맥색전술을 통하여 조절하기 힘들다. 이런 경우 대량 출혈을 통한 골반 내 압전 현상으로 인한 지혈을 기다려야 하기에 저절로 지혈될 때 까지 다량의 수혈이 필요한 상황이 발생한다. 특히 본 증례와 같이 항혈소판 제제를 투여 받고 있는 환자에게 있어서 컴퓨터 단층촬영에서 확인되지 않은 동맥 출혈을 확인하고, 지혈을 위해 색전술을 시행하는 것은 경제적, 시간적으로 많은 낭비를 가져올 수 있다. 본 증례처럼 골반 골절에 의한 정맥 출혈이 혈액학적으로 불안정한 환자의 주요 원인이라면 직접적인 압박 지혈만이 유일한 방법일 수 있다.

골반의 압전 현상만으로 지혈을 기대하기에는 본 증례처럼 항혈소판 제제를 사용하고 있는 환자의 경우 그 효능이 줄어들 시점까지 다량의 출혈을 일으키게 되고 그 이유로 대량수혈은 피할 수 없게 된다. 대량수혈은 이미 이전의 연구들을 통해 체온증, 전신적 염증반응, 혈액 응고 장애 등을 일으켜 결국 다발성 장기부전의 단초로 작용할 가능성이 높다.(8)

골반 골절에 대한 거즈 충전 방법은 1960년대에 처음으로 손실 제어 수술로 시행되어지기 시작했으며, 초기에는 시험적개복술 이후에 복강을 통한 방법으로 시행되어 오다가 복벽 및 복막의 손상이 오히려 골반 압전을 통한 지혈작용을 방해할 수 있고 복강을 통한 골반부위의 감염을 초래할 수 있는 위험성 등, 비교적 좋지 못한 결과들이 보고되어 복강 내를 통한 골반 압박은 그리 인정받지 못하였다. 이후 복막을 절개하지 않고 외복막 접근을 이용하여 골반을 압박하는 방법이 소개되었고, 이 방법은 간단하고 빠르며 효과적인 수술 방법으로 쉽게 접근할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 이러한 장점은 수술 중 발생하는 출혈량도 최소화 하면서도 필요 없는 혈관조영술을 피할 수 있게 한다.(9) Cothren 등(4)은 초기에 골반 거즈 압박을 시도한 환자와 혈관조영술을 이용한 색전술을 시행한 환자들간의 짝짓기 연구에서 거즈압박치료를 시행한 환자들에게서는 사망환자가 발생하지 않았음을 보고하였고, 24명의 환자 중 단 4명만이 추가적인 동맥색전술이 필요했다고 보고하였다. 또한 Totterman 등(10)은 거즈 압박 직후에 유의하게 수축기 혈압이 상승하는 것을 보고하였다. 본 증례에서도 수술 직후 수축기 혈압이 유의하게 상승하였으며, 이후 수혈량도 급격히 감소하여 성공적으로 골반 출혈을 조절 할 수 있었다.

본 증례는 또한 수술창에 진공 폐쇄 드레싱을 도입하여 좀더 효과적인 치료를 시행할 수 있었다고 생각한다. 일반적인 거즈 충전법은 수술창을 봉합하지 않고 일반적인 드레싱으로 수술창을 관리한다. 이로 인해 술후 상처 부위 오염, 잦은 드레싱 교체가 필요하며 거즈로 압박되지 못한 부위의 출혈이 지속될 수 있는 단점이 있다. 이에 비해 진공 폐쇄 드레싱은 수술창의 오염을 억제하며 효과적인 배액을 통해 간호관리의 용이성이 높으며, 비교적 정확한 배액량을 알 수 있어 창상 아래의 출혈량을 정확히 반영한다고 할 수 있다.(11) 단점으

로 창상부위에 직접 닿았을 때 창상 출혈이 증가하거나, 장 피 누공 등이 발생할 수 있지만, 본 증례의 경우 복막의 견재함을 가지고 있어 장피 누공의 가능성이 없다. 또한 거즈 층전을 통한 일차적인 양압에 의한 압박으로 상처 출혈을 막을 수 있고, 또한 밀폐된 공간에서의 음압을 통한 이차적인 압박 압력으로 복막과 출혈부위 사이의 공간을 줄여 거즈의 일차적인 압박 효과를 증대시킬 수 있는 장점을 기대할 수 있다. 이를 위해서는 일반적인 창상 치유 목적의 음압보다 더 높은 음압이 필요하며, 이렇게 외복막 거즈 압박법에 음압 창상 치료법을 병행함으로써 더 좋은 치료 결과를 얻을 수 있을 것으로 기대한다.

결론적으로, 중증외상 환자에서 주요 사인 중의 하나인 골반 골절에 의한 대량 출혈의 치료에 있어 외복막 거즈 압박 치료는 정맥 출혈이 원인이 되는 환자에게 있어 매우 빠르고 쉽게 적용할 수 있으며, 쉽게 배울 수 있는 수술 방법이다. 그리고 국내 의료 여건에서 혈관조영술보다 빠르게 접근할 수 있으며, 효과적이고 경제적인 방법이라 할 수 있겠다. 향후 더 많은 연구를 통해 혈액학적으로 불안정한 골반 골절의 치료에서 진공 패쇄 드레싱을 병용한 외복막 거즈 압박 치료가 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 기대한다.

REFERENCES

- 1) Demetriades D, Karaiskakis M, Toutouzas K, Alo K, Velmahos G, Chan L. Pelvic fractures: epidemiology and predictors of associated abdominal injuries and outcomes. *Journal of the American College of Surgeons* 2002; 195: 1-10.
- 2) Eastridge BJ, Starr A, Minei JP, O'Keefe GE, Scalea TM. The importance of fracture pattern in guiding therapeutic decision-making in patients with hemorrhagic shock and pelvic ring disruptions. *The Journal of trauma* 2002; 53: 446-50; discussion 50-1.
- 3) Abrassart S, Stern R, Peter R. Unstable pelvic ring injury with hemodynamic instability: what seems the best procedure choice and sequence in the initial management? *Orthopaedics & traumatology, surgery & research: OTSR* 2013; 99: 175-82.
- 4) Cothren CC, Osborn PM, Moore EE, Morgan SJ, Johnson JL, Smith WR. Preperitoneal pelvic packing for hemodynamically unstable pelvic fractures: a paradigm shift. *The Journal of trauma* 2007; 62: 834-9; discussion 9-42.
- 5) Tosounidis TI, Giannoudis PV. Pelvic fractures presenting with haemodynamic instability: treatment options and outcomes. *The surgeon: journal of the Royal Colleges of Surgeons of Edinburgh and Ireland* 2013; 11: 344-51.
- 6) Velmahos GC, Toutouzas KG, Vassiliu P, Sarkisyan G, Chan LS, Hanks SH, et al. A prospective study on the safety and efficacy of angiographic embolization for pelvic and visceral injuries. *The Journal of trauma* 2002; 53: 303-8; discussion 8.
- 7) Huittinen VM, Slati P. Postmortem angiography and dissection of the hypogastric artery in pelvic fractures. *Surgery* 1973; 73: 454-62.
- 8) Maani CV, DeSocio PA, Holcomb JB. Coagulopathy in trauma patients: what are the main influence factors? *Current opinion in anaesthesiology* 2009; 22: 255-60.
- 9) Zhang P, Zhou DS, Hu JM, Zhou DS, Li LX, Mu WD. Management of hemodynamically unstable pelvic fracture in pregnancy: a case report and review of literature. *Chinese journal of traumatology=Zhonghua chuang shang za zhi/Chinese Medical Association* 2012; 15: 234-7.
- 10) Totterman A, Madsen JE, Skaga NO, Roise O. Extraperitoneal pelvic packing: a salvage procedure to control massive traumatic pelvic hemorrhage. *The Journal of trauma* 2007; 62: 843-52.
- 11) Roberts DJ, Zygun DA, Grendar J, Ball CG, Robertson HL, Ouellet JF, et al. Negative-pressure wound therapy for critically ill adults with open abdominal wounds: a systematic review. *The journal of trauma and acute care surgery* 2012; 73: 629-39.